

DIN EN 61191-4

ICS 31.180

EntwurfEinsprüche bis 2016-02-18
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61191-4:1999-06**Elektronikaufbauten auf Leiterplatten –
Teil 4: Rahmenspezifikation –
Anforderungen an gelötete Baugruppen mit Lötstützpunkten
(IEC 91/1290/CD:2015)**

Printed board assemblies –
Part 4: Sectional specification –
Requirements for terminal soldered assemblies
(IEC 91/1290/CD:2015)

Ensembles de cartes imprimées –
Partie 4: Spécification intermédiaire –
Exigences relatives à l'assemblage de bornes par brasage
(IEC 91/1290/CD:2015)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-12-18 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 34 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	3
1 Anwendungsbereich.....	4
1.1 Einteilung.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Allgemeine Anforderungen.....	4
5 Allgemeine Anforderungen an die Montage von Lötstützpunkten und Teilen.....	4
5.1 Vorbereitung der Drähte und Kabel.....	4
5.2 Einbau von Lötstützpunkten	6
5.3 Montage an den Lötstützpunkten	9
6 Annahmeanforderungen.....	16
6.1 Regelung und Korrekturmaßnahmen	17
6.2 Löten von Lötstützpunkten	17
6.3 Bauteilkennzeichnung und Bezugsbezeichnungen.....	17
7 Nacharbeit von unzureichenden Lötverbindungen.....	17
Bilder	
Bild 1 – Lötstützpunkt mit Walzflansch	6
Bild 2 – Unregelmäßigkeiten des Walzflansches	7
Bild 3 – Lötstützpunkte mit gebördeltem Flansch.....	8
Bild 4 – Bördelrandwinkel	9
Bild 5 – Umwickeln mit Drähten und Litzen	10
Bild 6 – Seitliche Anschlüsse und Umwicklung an einem Gabellötstützpunkt	11
Bild 7 – Anschluss von oben und durch den Boden	12
Bild 8 – Drahtwicklung bei durchlaufenden Verbindungen.....	13
Bild 9 – Wartungsschleifen für Anschlussdrähte	13
Bild 10 – Messung des isolierungsfreien Abstands (c).....	14
Bild 11 – Beispiele für die Spannungsentlastung	15
Bild 12 – Drahtumwicklung bei Anschlussösen oder perforierten Lötstützpunkten.....	16
Tabellen	
Tabelle 1 – Grenzwerte für eingekerbte oder gebrochene Einzeldrähte.....	5
Tabelle 2 – Durchkontaktierte Löcher mit Lötstützpunkten, Mindestannahmebedingungen.....	17
Tabelle 3 – Fehler bei der Befestigung der Lötstützpunkte und beim Löten.....	17

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 91/1290/CD:2015 „Printed board assemblies – Part 4: Sectional specification – Requirements for terminal soldered assemblies“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 91 „Electronics assembly technology“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 682 „Montageverfahren für elektronische Baugruppen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61191-4:1999-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Alle Abschnitte wurden unter Berücksichtigung des gesamten Inhalts der vorherigen Ausgabe entsprechend den aktuellen Anforderungen an Form und Gestaltung überarbeitet.
- b) Die Anforderungen wurden entsprechend den Annahmekriterien nach IPC-A-610F aktualisiert.

Elektronikaufbauten auf Leiterplatten – Teil 4: Rahmenspezifikation – Anforderungen an gelötete Baugruppen mit Lötstützpunkten

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61191 legt Anforderungen an die Montage von Lötstützpunkten fest. Die Anforderungen betreffen Baugruppen, die ausschließlich Verbindungsstrukturen mit Lötstützpunkten/Drähten aufweisen, oder Teilbereiche mit Lötstützpunkten/Drähten von Baugruppen, die weitere verwandte Techniken (z. B. Oberflächen-, Durchsteck-, Chipmontage) umfassen.

1.1 Einteilung

Diese Norm berücksichtigt, dass elektrische und elektronische Baugruppen nach dem vorgesehenen Endgebrauch eingeteilt werden. Es sind drei allgemeine Endproduktstufen festgelegt worden, um Unterschiede der Produzierbarkeit, Komplexität, Funktionsanforderungen und der Nachweis-(Kontroll-/Prüfungs-)Häufigkeit wiederzugeben. Es handelt sich um folgende Endproduktstufen:

Stufe A: Elektronische Produkte für den allgemeinen Gebrauch – entspricht der Klasse 1 nach IPC-A-610

Stufe B: Elektronische Produkte für spezielle Anwendungen – entspricht der Klasse 2 nach IPC-A-610

Stufe C: Elektronische Produkte für höchste Anforderungen – entspricht der Klasse 3 nach IPC-A-610

Der Anwender der Baugruppen ist für die Festlegung der Stufe verantwortlich, in die das Produkt eingeordnet wird. Die erforderliche Stufe muss im Vertrag festgelegt werden, und es müssen alle Ausnahmen oder zusätzlichen Anforderungen für die Kenngrößen, falls zutreffend, angegeben werden. Es sollte beachtet werden, dass bei einigen Geräten Überschneidungen zwischen den Stufen auftreten können (siehe IEC 61191-1, Abschnitt 4)

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 61191-1, *Printed board assemblies – Part 1: Generic specification – Requirements for soldered electrical and electronic assemblies using surface mount and related assembly technologies*

3 Begriffe

4 Allgemeine Anforderungen

Die Anforderungen nach IEC 61191-1 sind ein verbindlicher Teil dieser Spezifikation.

5 Allgemeine Anforderungen an die Montage von Lötstützpunkten und Teilen

Die folgenden Anforderungen gelten für die Teilemontage in allen Arten von Baugruppen.

5.1 Vorbereitung der Drähte und Kabel

Die Drähte oder andere Anschlüsse müssen ausreichend abisoliert werden, damit isolierungsfreie Längen wie festgelegt vorhanden sind. Chemische Abisoliermittel dürfen nur für Volldrähte eingesetzt werden und

müssen neutralisiert oder vor dem Lötten entfernt werden. Beim Abisolieren ist darauf zu achten, dass Einkerbungen oder andere Schäden an den Drähten oder der verbleibenden Isolierung vermieden werden. Für Baugruppen der Stufe A oder Stufe B darf die Anzahl der beschädigten oder durchtrennten Einzeldrähte in einer Litze die Grenzwerte nach Tabelle 1 nicht überschreiten. Bei Drähten, die mit einer Spannung von 6 kV oder mehr betrieben werden, oder Baugruppen der Stufe C dürfen keine gebrochenen Einzeldrähte vorhanden sein. Die Anzahl der eingekerbten Einzeldrähte muss Tabelle 1 entsprechen. Verfärbungen der Isolierung beim thermischen Abisolieren sind zulässig.

Tabelle 1 – Grenzwerte für eingekerbte oder gebrochene Einzeldrähte

Anzahl der Einzeldrähte	Größe zulässige Anzahl angekratzter, eingekerbter oder gebrochener Einzeldrähte		
	Stufe A und Stufe B	Stufe C nicht verzinkt	Stufe C vorverzinkt
1 (Volldraht)	Keine Beschädigung, die 10 % des Leiterdurchmessers überschreitet		
2 bis 6	0	0	0
7 bis 15	1	0	1
16 bis 25	3	0	2
26 bis 40	4	3	3
41 bis 60	5	4	4
61 bis 120	6	5	5
121 oder mehr	6 % der Einzeldrähte	5 % der Einzeldrähte	5 % der Einzeldrähte

Tabelle 5-1 – Zulässige Beschädigung der Einzeldrähte ^{1, 2, 3}

Anzahl der Einzeldrähte	Größe zulässige Anzahl angekratzter, eingekerbter oder durchtrennter Einzeldrähte für Klasse 1, 2	Größe zulässige Anzahl angekratzter, eingekerbter oder durchtrennter Einzeldrähte für Klasse 3 bei Drähten, die vor dem Einbau nicht verzinkt werden	Größe zulässige Anzahl angekratzter, eingekerbter oder durchtrennter Einzeldrähte für Klasse 3 bei Drähten, die vor dem Einbau verzinkt werden
1 (Volldraht)	Keine Beschädigung, die 10 % des Leiterdurchmessers überschreitet		
2 bis 6	0	0	0
7 bis 15	1	0	1
16 bis 25	3	0	2
26 bis 40	4	3	3
41 bis 60	5	4	4
61 bis 120	6	5	5
121 oder mehr	6 % der Einzeldrähte	5 % der Einzeldrähte	5 % der Einzeldrähte

Anmerkung 1: Keine beschädigten Einzeldrähte bei Litzen, die mit einer Spannung von 6 kV oder mehr betrieben oder anderweitig als Hochspannungslitzen bezeichnet werden.

Anmerkung 2: Bei metallisierten Drähten gilt eine sichtbare Unregelmäßigkeit, die kein Basismetall freilegt, nicht als Beschädigung des Einzeldrahts.

Anmerkung 3: Ein Einzeldraht gilt als beschädigt, wenn Einkerbungen oder Kratzer 10 % des Einzeldrahtdurchmessers überschreiten.

5.1.1 Verzinnung von Litzen

Teile von Litzen, die gelötet werden sollen, müssen vor der Montage verzinkt werden. Das Lot muss bis zu den inneren Einzeldrähten der Litze vordringen und den verzinkten Teil der Litze benetzen. Der Docht-Effekt des Lotes unter der Isolierung ist klein zu halten.

5.2 Einbau von Lötstützpunkten

In den folgenden Abschnitten werden die Einzelanforderungen für den Einbau von Lötstützpunkten festgelegt.

5.2.1 Montage der Lötstützpunkte (mechanisch)

Lötstützpunkte, die nicht mit Leiterbahnen oder Masseflächen der Leiterplatte verbunden sind, müssen Walzflanschanordnung haben (siehe Bild 1). Eine gedruckte Anschlussfläche darf als Sitz für den Walzflansch verwendet werden, vorausgesetzt die Anschlussfläche ist isoliert und nicht mit aktiven Leiterbahnen oder der Massefläche verbunden.

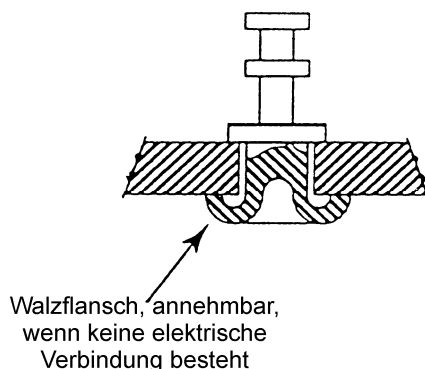


Bild 1 – Lötstützpunkt mit Walzflansch

5.2.2 Unregelmäßigkeiten des Anschlussschaftes

Der Schaft des Lötstützpunktes darf weder perforiert, gespalten und gerissen sein noch andere Unregelmäßigkeiten in einem Maß aufweisen, dass Öle, Flussmittel, Lacke oder andere Substanzen, die für die Bearbeitung der Leiterplatte eingesetzt werden, eingeschlossen werden können. Risse oder Spalten am Umfang des Schaftes sind unabhängig von ihrer Ausdehnung nicht annehmbar.

5.2.3 Unregelmäßigkeiten des Flansches

Der Walzflansch darf weder gespalten und gerissen sein noch andere Unregelmäßigkeiten in einem Maß aufweisen, dass Flussmittel, Öle, Lacke oder andere flüssige Substanzen, die für die Bearbeitung der Leiterplatte eingesetzt werden, im Montageloch eingeschlossen werden können. Nach dem Walzen muss der Walzbereich frei von umlaufenden Spalten oder umlaufenden Rissen sein; er darf aber höchstens drei radiale Spalten oder Risse aufweisen, wenn diese mindestens 90° voneinander entfernt sind und sich nicht bis in den Kern des Anschlusses hinein erstrecken (siehe Bild 2).

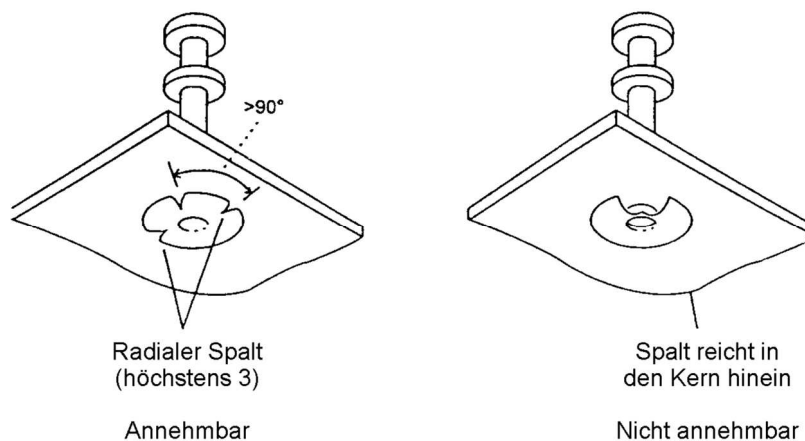


Bild 2a

Bild 2b

Bild 2 – Unregelmäßigkeiten des Walzflansches

5.2.4 Montage der Lötstützpunkte (elektrisch)

Lötstützpunkte mit gebördeltem Flansch müssen in metallisierte Löcher ohne Außenlagenkontaktierung montiert werden, sofern die Montage in Verbindung mit einer Anschlussfläche oder Massefläche auf der gebördelten Seite steht, wie in Bild 3a dargestellt. Sie dürfen nicht gegen das Basismaterial der Leiterplatte gebördelt werden. Trichterhalsanschlüsse dürfen nicht verwendet werden (siehe Bild 3b). Lötstützpunkte dürfen in nichtmetallisierte Löcher mit aktiver Schaltungsanbindung auf der Oberseite (oder Hauptseite) und Walzflansch auf der Rückseite der Leiterplatte (siehe Bild 3c) montiert werden.

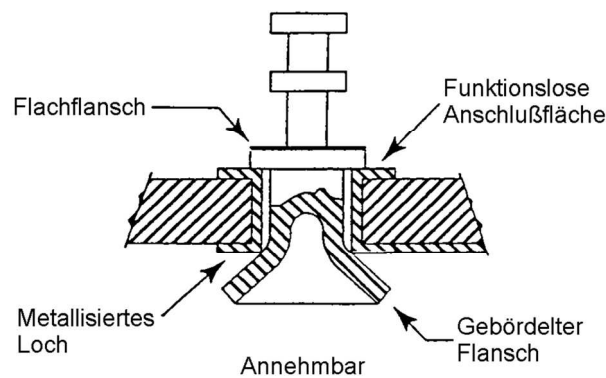


Bild 3a

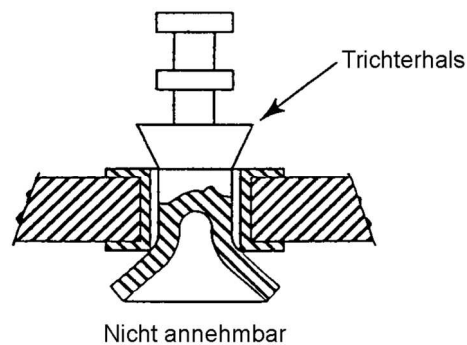


Bild 3b

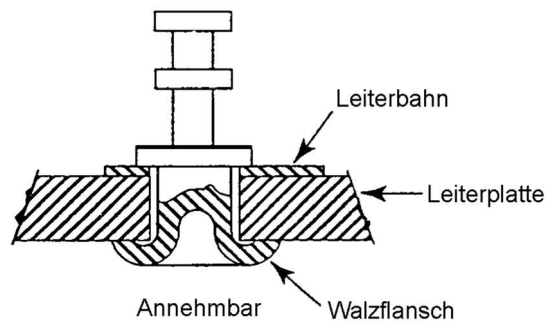


Bild 3c

Bild 3 – Lötstützpunkte mit gebördeltem Flansch

5.2.5 Flanschwinkel

Gebördelte Flansche sind mit einem eingeschlossenen Winkel zwischen 35° und 120° zu formen und müssen zwischen 0,4 mm und 1,5 mm über die Oberfläche der Anschlussfläche überstehen, sofern die Anforderungen an den elektrischen Mindestabstand eingehalten werden (siehe Bild 4) und der Bördelungsdurchmesser nicht größer als der Durchmesser der Anschlussfläche ist.

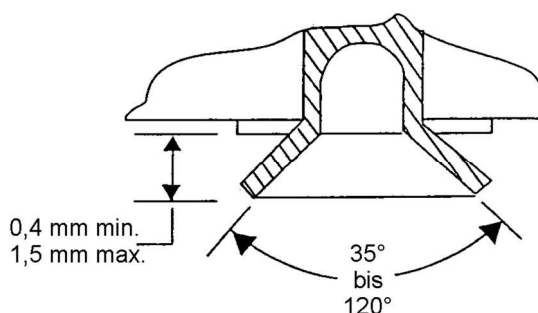


Bild 4 – Bördelrandwinkel

5.2.6 Unregelmäßigkeiten des Schaftes

Nach dem Einbau muss der Schaft des Lötstützpunktes die Anforderungen nach 4.2.2 erfüllen.

5.2.7 Unregelmäßigkeiten des gebördelten Flansches

Der gebördelte Flansch eines Lötstützpunktes darf weder perforiert, gespalten und gerissen sein noch andere Unregelmäßigkeiten in einem Maß aufweisen, dass Flussmittel, Öle, Lacke oder andere Substanzen, die für die Bearbeitung der Leiterplatte eingesetzt werden, eingeschlossen werden können. Nach dem Bördeln muss der Flansch den Anforderungen nach 4.2.3 entsprechen.

5.3 Montage an den Lötstützpunkten

In den folgenden Abschnitten werden die Einzelanforderungen für die Montage von Bauelementen und Drähten an den in den Leiterplatten, Anschlussplatten oder Gehäusen eingebauten Lötstützpunkten festgelegt.

5.3.1 Umwickeln mit Drähten und Litzen

Die Litzen und Drähte sollten vor dem Lötan an den Lötstützpunkten mechanisch gesichert werden. Diese mechanische Sicherung soll das gegenseitige Verschieben der zu verbindenden Teile während des Lötvorgangs verhindern. Die Drähte und Litzen müssen um mindestens 180° um die Turm- und Stift-Lötstützpunkte gewickelt werden und dürfen sich überlappen, sofern auf dem Turmlötstützpunkt ausreichend Raum vorhanden ist (siehe Bild 5).

Der letzte Draht an einem Zylinderstiftanschluss muss sich in einem Abstand von mindestens einem Drahtdurchmesser unter der Oberkante befinden, damit sich eine ausreichende Lotkehle ausbilden kann. Um eine Wartung im Feld zu ermöglichen, sollten geeignete Serviceschleifen vorgesehen werden.

Bei Drähten mit einem Durchmesser kleiner als 0,25 mm sind mindestens eine volle und höchstens drei volle Umwicklungen anzuwenden. Eine Ausnahme bilden solche kleinen Teile, die als Lötstützpunkte für Drähte verwendet werden, bei denen eine solche mechanische Sicherung nicht praktikabel wäre, wie Steckverbinder-Lötbecher, geschlitzte Anschlusspfosten und wärmeschrumpfende Lötmittel. Die Drähte und Litzen müssen auf einem Umfang von mindestens 180° Kontakt mit dem Pfosten haben und dürfen nicht aufeinander gewickelt werden.

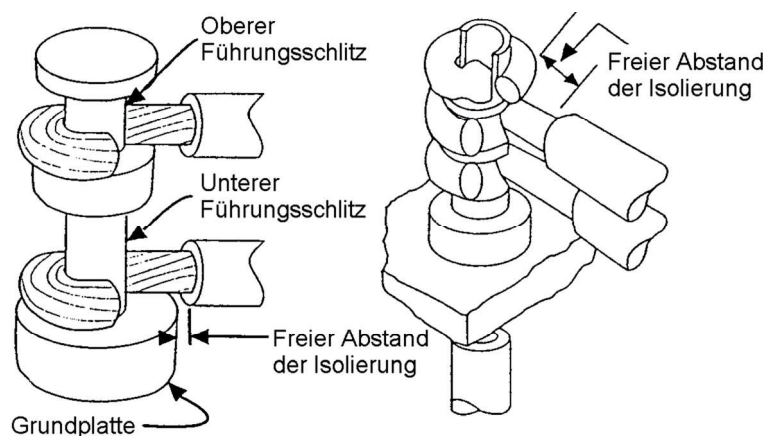


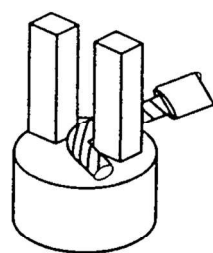
Bild 5 – Umwickeln mit Drähten und Litzen

5.3.2 Seitlicher Anschluss

Bei mechanischer Sicherung nach 4.3.1 ist eine Mindestumwicklung von 90° annehmbar (siehe Bild 6). Die Enden der Drähte und Litzen dürfen über die Grundplatte des Lötstützpunktes vorstehen, sofern der elektrische Mindestabstand eingehalten wird. Wenn in der Praxis durchführbar, müssen die Drähte mit Ausnahme von Busdrähten in aufsteigender Reihenfolge angeordnet werden, der Draht mit dem größten Durchmesser untenliegend.

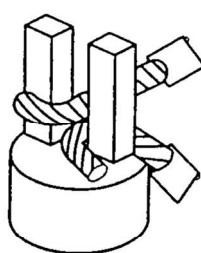
Der Draht oder Bauelementanschluss ist durch den Schlitz auszurichten und um einen der Pfosten des Lötstützpunktes zu legen (siehe Bild 6), wobei der Draht formschlüssigen Kontakt mit mindestens einer Ecke des Pfostens haben muss (siehe Bild 6). Der Draht oder die Litze muss außerdem dauerhaften Kontakt mit der Grundplatte des Lötstützpunktes oder dem zuvor montierten Draht haben (siehe Bild 6).

- a) Es tritt keine Überlappung von Wicklungen und Drähten ein.
- b) Der freie Abstand zwischen den Drähten und zwischen den Drähten und der Anschlussplatte oder dem Anschlussfeld ist mindestens gleich der Dicke der Drahtisolierung.
- c) Die Richtung der Umwicklung wechselt ab (siehe Bild 6b).



Umwicklung
eines
Einzeldrahtes

Bild 6a



Umwicklung
mehrerer
Drähte

Bild 6b

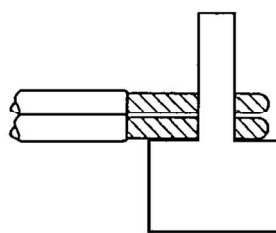


Bild 6c

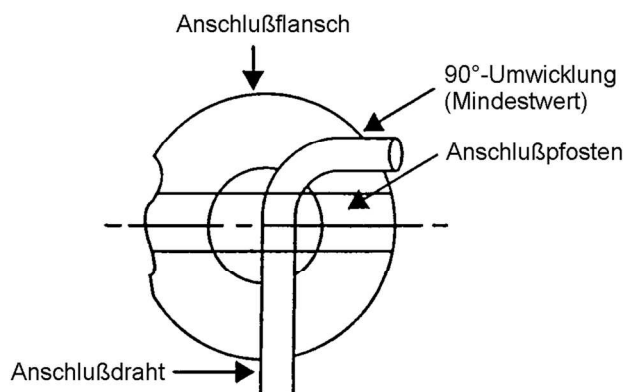


Bild 6d

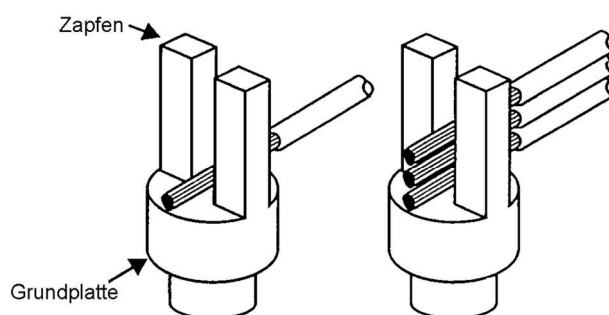


Bild 6e

Bild 6f

Bild 6 – Seitliche Anschlüsse und Umwicklung an einem Gabelstützpunkt

5.3.3 Anschluss von oben und durch den Boden

Der Draht muss so um die Grundplatte oder den Anschlusspfosten des Lötstützpunktes gewickelt werden, dass formschlüssiger Kontakt, oder bei mechanischer Sicherung nach 4.3.1, eine Mindestbiegung von 90° besteht (siehe Bild 7). Der Draht muss außerdem dauerhaften Kontakt mit der Grundplatte des Lötstützpunktes oder dem vorher eingebauten Draht haben. Wenn mehr als ein Draht zu befestigen ist, müssen die Drähte gleichzeitig eingeführt werden, jedoch einzeln um wechselnde Pfosten gewickelt werden.

Wenn durch die Konstruktion von oben auf Gabelstützpunkte verlegte Drähte verlangt werden, muss der Draht gerade zwischen die Zapfen des Anschlusses eingeführt werden. Der Raum zwischen den Zapfen muss durch doppelt gelegten Draht oder durch einen separaten Fülldraht ausgefüllt werden, wenn es der Raum zwischen den Zapfen erlaubt (siehe Bilder 7c und 7d).